

<b>ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS</b> <b>FOLIA BOTANICA</b> (Acta Univ. Lodz., Folia bot.)	14	33-47	2000
---	----	-------	------

*Tomasz Otoki*

## **STRUKTURA DRZEWOSTANÓW W PROJEKTOWANYM ZESPOLE PRZYRODNICZO-KRAJOBRAZOWYM „NAD ŁAGIEWNICZANKĄ” W ŁODZI**

### **STRUCTURE OF FOREST STANDS IN PROJECTED NATURE-LANDSCAPE COMPLEX „NAD ŁAGIEWNICZANKĄ” IN ŁÓDŹ**

**ABSTRACT:** The paper contains characteristics of forest stands structure in the Łagiewnicki forest in Łódź. Such species as fir and spruce (of mountain-highland provenience) reach their north-east range boundary here. Researches of forest stands vertical and spatial structure and fallen dead-tree structure were conducted.

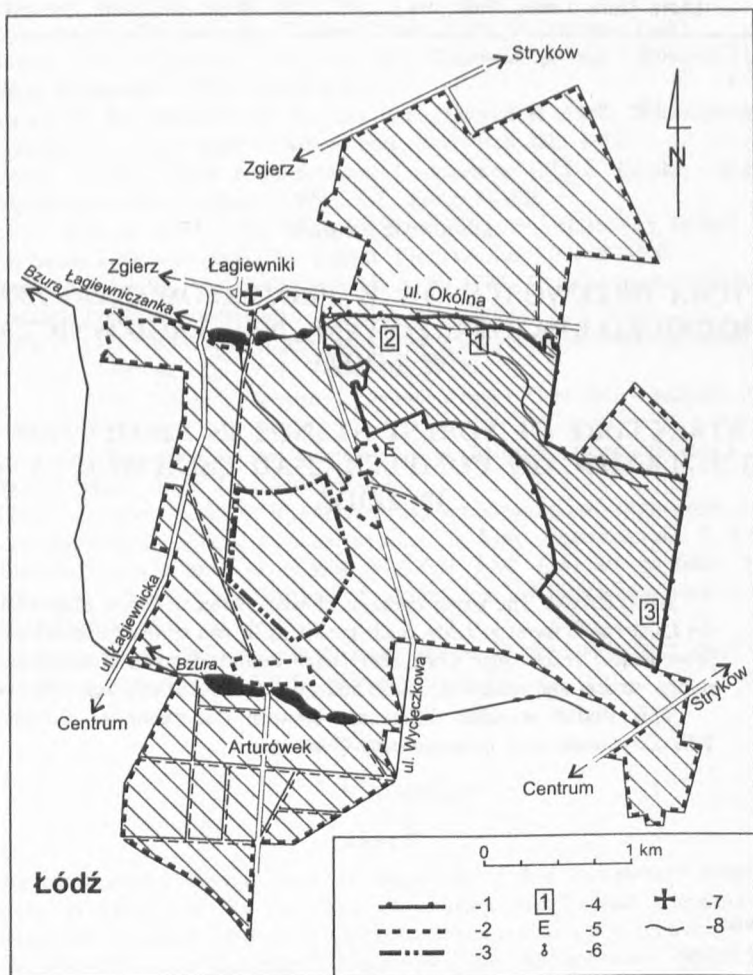
This studies revealed differences between tree-stands of *Circaeo-Alnetum*, *Tilio-Carpinetum* and *Calamagrostio-Quercetum*.

#### **Treść**

1. Wstęp
2. Fizjografia
3. Metody badań
4. Wyniki
5. Podsumowanie
6. Piśmiennictwo
7. Summary

#### **1. WSTĘP**

Projektowany zespół przyrodniczo-krajobrazowy (ZP-K) znajduje się na terenie Lasu Łagiewnickiego w granicach administracyjnych Łodzi (Kurowski 1994). Znaczną część tego zespołu zajmuje dolina Łagiewniczanki



Rys. 1. Położenie projektowanego zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Nad Łagiewniczanką” (na podstawie mapy *Las Łagiewnicki. Interesujące obiekty przyrodnicze* J. K. Kurowskiego i H. Andrzejewskiego, 1993, zmienione). 1 – granica projektowanego ZP-K, 2 – granica Lasu Łagiewnickiego, 3 – granica rezerwatu „Las Łagiewnicki”, 4 – powierzchnie badawcze, 5 – Terenowy Ośrodek Edukacji i Kultury Ekologicznej, 6 – kaplice, 7 – klasztor w Łagiewnikach, 8 – ciek

Fig. 1. Projected nature-landscape complex „Nad Łagiewniczanką” position (based on map *Łagiewnicki forest. Interesting objects of nature* J. K. Kurowski, H. Andrzejewski, 1993, changed). 1 – border of projected nature-landscape complex (N-LC), 2 – border of Łagiewnicki forest, 3 – border of „Łagiewnicki forest” protected area, 4 – research areas, 5 – Local Centre of Education and Ecological Culture, 6 – chapels, 7 – monastery in Łagiewniki, 8 – streams

(Brzozy), prawobrzeżnego dopływu Bzury, stąd proponowana nazwa zespołu – „Nad Łagiewniczanką”. Ochroną ma zostać objęty również teren na południe od doliny. Powierzchnia projektowanego zespołu wynosi około 210 ha. W granicach ZP-K mają więc znaleźć się znaczne obszary w środkowej i wschodniej części Lasu Łagiewnickiego (rys. 1). Szczególną wartość kulturową stanowią dwie zabytkowe kaplice – św. Antoniego i św. Rocha. Znajdują się one w północno-zachodniej części ZP-K. Kaplica św. Antoniego jest najstarszym zabytkiem architektury w Łodzi. Las Łagiewnicki stanowi jeden z największych w Europie kompleksów leśnych znajdujących się w granicach miasta. Jego powierzchnia wynosi 1200 ha. Należy on do kategorii lasów ochronnych. Znajduje się na terenie Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich, utworzonego 31 grudnia 1996 r.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie struktury przestrzennej drzewostanów fitocenoz środkowej i wschodniej części Lasu Łagiewnickiego oraz ukazanie struktury posuszu biernego i ukształtowania terenu w dolinie Łagiewniczanki, gdzie wykształciła się fitocenoza łęgowa. Praca została wykonana pod kierunkiem prof. dra J. K. Kurowskiego.

## 2. FIZJOGRAFIA

Według podziału geobotanicznego (Szafer 1977) badany teren znajduje się w Krainie Północnych Wysoczyń Brzeźnych. Zgodnie z regionalizacją przyrodniczo-leśną (Trampler i in. 1990) Las Łagiewnicki położony jest w Krainie Małopolskiej (VI), Dzielnicy Łódzko-Opoczyńskiej (VI.1) i Mezo-regionie Sieradzko-Łódzkim (VI.1.a). Obszar zespołu, podobnie jak cały Las Łagiewnicki, należy do prowincji Niż Środkowoeuropejski (31), podprowincji Niziny Środkowopolskie (318), makroregionu Wzniesienia Południowomazowieckie (318.8) i mezoregionu Wzniesienia Łódzkie (318.82) (Kondracki 1988).

ZP-K położony jest w strefie krawędziowej Wzniesień Łódzkich, na terenie moreny czołowej zlodowacenia warty. W rejonie doliny Łagiewniczanki występuje bogactwo form geomorfologicznych, takich jak parowy i dolinki nieckowate. Teren Lasu Łagiewnickiego położony jest w strefie granicznej niecki łódzkiej, tuż przy jej północno-wschodniej granicy z obszarem wału kujawsko-pomorskiego (Ziomek, Ziomek 1993). Strop mezozoiku w Łodzi i na północ od miasta tworzy zrąb lub system zrębów wyniesionych na około 100 m ponad otaczającą powierzchnię mezozoiczną (Klatkowska 1972). Wyniesienie to zostało nadbudowane przez utwory trzeciorzędowe,

choć istnieją niewielkie obszary pozbawione tych utworów. W rejonie Lasu Łagiewnickiego kompleksy skał czwartorzędowych osiagające miąższość ponad 100 m przeplatają się z terenami, na których skały czwartorzędowe mają miąższość kilku metrów. Zmienność grubości skał czwartorzędowych, jak i panujące kierunki, do pewnego stopnia odtwarzają układ powierzchni trzeciorzędowej, co wskazywać może na powiązania genetyczne.

Na badanym terenie, zgodnie z typologią leśną, przeważają gleby zbie-licowane piaszczysto-gliniaste (Plan... 1992).

Obszar ZP-K znajduje się w odległości 3,7 km na północny zachód od najwyższego punktu Wzniesień Łódzkich (284,1 m n.p.m.). Południowo-wschodnia część obszaru należy do zlewni Bzury, a pozostała część – do zlewni Łagiewniczanki. W dolinie Łagiewniczanki znajduje się studnia, dawniej źródło, w kaplicy św. Antoniego. Według Burcharda (1995) woda ze źródła nie ma właściwości wody mineralnej, jednak jej jakość jest dobra. Wody podziemne w obszarze podłódzkim występują w utworach jurajskich, kredowych, trzeciorzędowych i czwartorzędowych. Wody poziomów jurajskich wykazują z reguły znaczne ciśnienie (do 100 m słupa wody). Na terenie niecki łódzkiej wodonośne piaski i piaszkowce kredy dolnej tworzą najgłębszy basen artezyjskich wód pitnych w Polsce. Najintensywniej eksploatowane są jednak wody szczelinowe serii węglanowej kredy górnej. Rozwój miasta i związana z nim intensywna eksploatacja tych wód spowodowała powstanie leja depresyjnego, który w centrum Łodzi osiągnął 80 m głębokości (Maksymuk 1993).

Na terenie Polski Środkowej zróżnicowanie przestrzenne warunków klimatycznych jest na ogół niewielkie. Na tym tle wyraźnie wyodrębnia się obszar Garbu Łódzkiego – najwyższej południkowo rozciągniętej części Wzniesień Łódzkich (strefa krawędziowa Wzniesień Łódzkich stanowi jego północną granicę). Podwyższone wartości opadów notuje się zwłaszcza w północnej części wspomnianej jednostki fizycznogeograficznej. We wschodniej części Łodzi przekraczają one 600 mm/rok, na terenach sąsiednich wynoszą 525–575 mm/rok (Dubaniewicz 1974, Kłysik 1993). Ostatnie lata charakteryzowały się podwyższonymi wartościami temperatury powietrza i obniżonymi wartościami opadów atmosferycznych. Doprowadziło to do niekorzystnego zjawiska przekształcenia suszy atmosferycznej w hydrologiczną (Kurowski 1993).

W strefie krawędziowej Wzniesień Łódzkich skupiają się północno-wschodnie granice zasięgów kilku gatunków drzew. Należą do nich jodła *Abies alba*, świerk *Picea abies* (proweniencji wyżynno-górskiej). Lokalne północno-wschodnie granice na terenie Wzniesień Łódzkich posiadają buk *Fagus sylvatica* i jawor *Acer pseudoplatanus*.

### 3. METODY BADAŃ

Według Kershawa (1978) struktura przestrzenna roślinności oznacza rozmieszczenie gatunków w płaszczyźnie horyzontalnej, tj. rozmieszczenie przestrzenne osobników, będących komponentem struktury roślinności.

Do zbadania struktury przestrzennej drzewostanów wykorzystano metodę kartograficzną oraz pomiary wysokości drzew za pomocą wysokościomierza. Mapy struktury drzewostanów wykreślono zgodnie z warunkami określonymi przez Falińskiego (1990–1991). Mapę ukształtowania terenu wykreślono również metodą kartograficzną. Wyróżniono na niej takie formy terenu, jak: koryto ciek, skarpa, zbocze przewieszone, dno doliny ciek. Naniesiono również zasięg wód cieków.

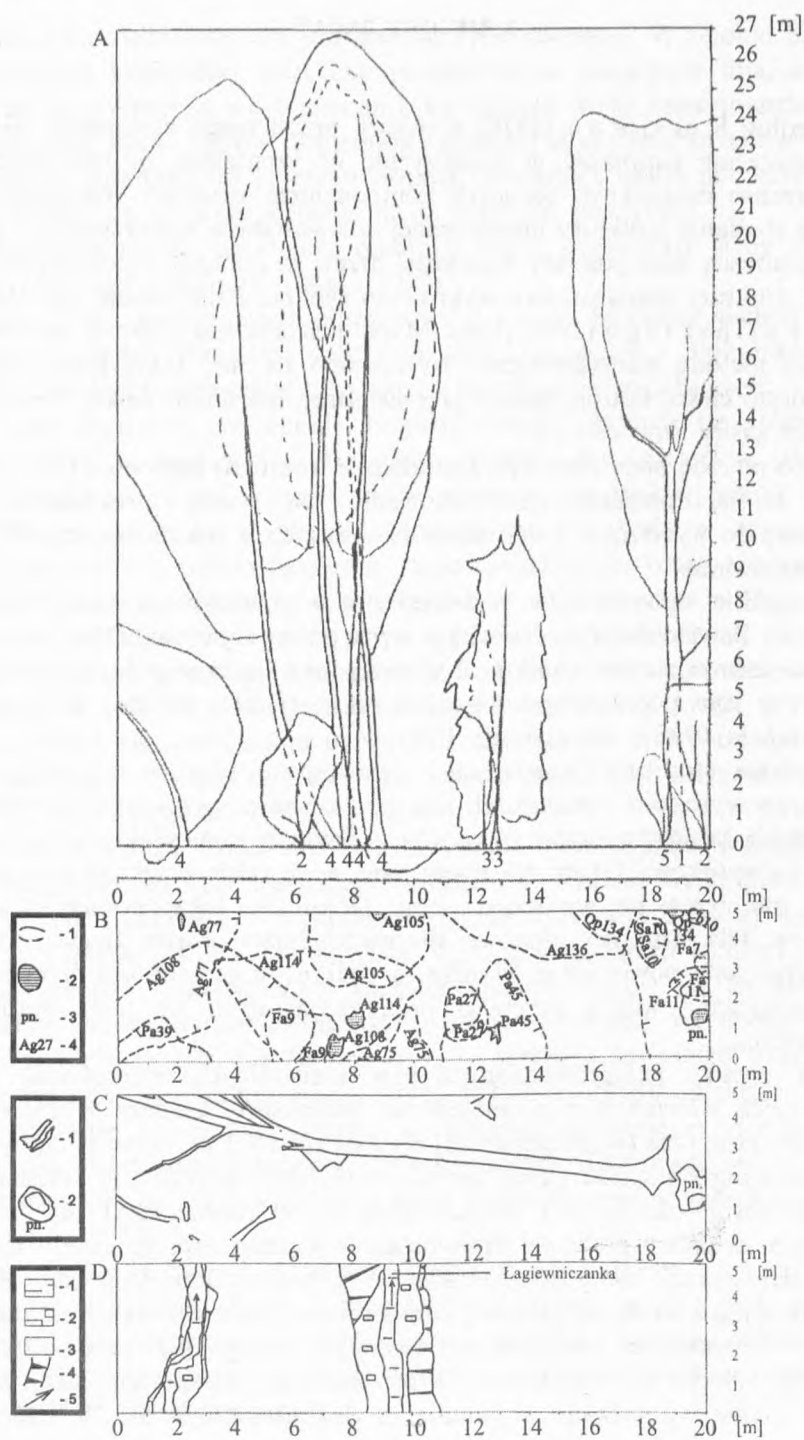
Jako metodę badawczą wybrano metodę transektu pasowego (Traczyk 1960), po jej uprzednim zmodyfikowaniu, tzn. transekt traktowano jako podstawę do wytyczenia powierzchni badawczych o zróżnicowanej wielkości i przeznaczeniu.

Wszystkie opisywane w niniejszej pracy powierzchnie mają wymiary  $5 \times 20$  m. Powierzchnia nr 1 znajduje się w północnej części ZP-K, w dolinie Łagiewniczanki, powierzchnia nr 2 w zachodniej części zespołu, powierzchnia nr 3 – w jego południowo-wschodniej części (rys.1). Badania prowadzono od września 1995 r. do stycznia 1996 r.

Badania struktury przestrzennej drzewostanu polegały na wykonaniu pomiarów wysokości i poziomych zasięgów koron poszczególnych osobników wszystkich gatunków drzew i krzewów o średnicy pnia większej lub równej 2 cm na wysokości 1,3 m. Na mapy naniesiono także przekroje poprzeczne nasad pni drzew na wysokości ziemi. Dokonano także pomiarów nasad pniaków. Dla struktury pionowej nie uwzględniano koron drzew o pniach poza granicami powierzchni. Wynika to z faktu, że na profilach drzewostanu nie zaznaczano koron drzew o pniu znajdującym się poza granicami powierzchni.

W wyniku przeprowadzonych prac kameralnych sporządzono mapę zawierającą informacje o przynależności gatunkowej każdego z drzew oraz jego obwodzie pnia (w centymetrach) na wysokości 1,3 m. Dane te zapisywano wewnątrz obrębu korony, przy narysie rzutu i przy narysie szyi korzeniowej. Zasięgi koron określono z dokładnością 0,5 m (minimum 1 m). W celu zbadania struktury pionowej drzewostanów wyznaczono, zgodnie z metodą opisu stratyfikacji leśnej (Kershaw 1978), powierzchnie badawcze. Profile przedstawiające strukturę pionową zorientowane są na kierunkach północ-południe. W profilach uwzględniono wszystkie drzewa i krzewy o średnicy powyżej 1,5 cm na wysokości 1,3 m. Zarówno wysokości, jak i zasięgi koron drzew wyznaczono z minimalną dokładnością 1 m. W badaniach





struktury lasu uwzględniono również strukturę posuszu biernego (jałowego). Za posusz bierny uznano wiatrołomy, które osiągnęły powierzchnię ziemi, lub zostały odchylone o kąt większy niż  $45^\circ$ . Maksymalny błąd pomiaru określono na 0,5 m. Zostało również wykonane badanie parametru charakteryzującego strukturę pionową. Uwzględniono mianowicie względne położenie pionowe fragmentów posuszu.

#### 4. WYNIKI

Zbadano strukturę przestrzenną drzewostanów i wykonano profile ukazujące strukturę pionową drzewostanów na trzech powierzchniach (1, 2 i 3). Zbadano także strukturę przestrzenną posuszu biernego i wykonano szkic geomorfologiczny (powierzchnia nr 1).

W dnie doliny Łagiewniczanki rozwinęło się zbiorowisko łęgowe *Circae-Alnetum*. Badania wskazują, że łęg jesionowo-olszowy na tym obszarze znajduje się w fazie regeneracji. Warstwa  $a_1$  jest wyraźnie wykształcona. Budują ją *Alnus glutinosa* i *Quercus petraea* w wieku ponad 100 lat, osiągające obwód 100–115 cm na wysokości 1,3 m. Na powierzchni badawczej (100 m<sup>2</sup>) znajduje się osiem drzew, trzy krzewy, jeden pniak. Najniższe z drzew ma 7 m wysokości, najwyższe – 27 m. Różnica wysokości pomiędzy najwyższym a najniższym punktem terenu w powierzchni wynosi blisko 2 m.

Rys. 2. Struktura przestrzenna drzewostanu w fitocenozie *Circae-Alnetum*. A. Struktura pionowa: 1 – *Quercus petraea*, 2 – *Frangula alnus*, 3 – *Picea abies*, 4 – *Alnus glutinosa*, 5 – *Sorbus aucuparia*. B. Struktura pozioma: 1 – korona drzewa lub krzewu (narys – zasięg), 2 – szyja korzeniowa (zasięg), 3 – pniak, 4 – gatunek (Qp – *Quercus petraea*, Fa – *Frangula alnus*, Pa – *Picea abies*, Ag – *Alnus glutinosa*, Sa – *Sorbus aucuparia*), obwód w pierśnicy (cm). C. Struktura pozioma posuszu biernego: 1 – posusz bierny (narys), 2 – pniak (narys). D. Ukształtowanie koryt cieków wodnych w fitocenozie: 1 – powierzchnia wody, 2 – dno koryta, 3 – dno doliny (poza korytami), 4 – strome brzegi cieków, 5 – kierunek przepływu wody

Fig. 2. Forest stands spatial structure in *Circae-Alnetum* phytocoenoses. A. Vertical structure: 1 – *Quercus petraea*, 2 – *Frangula alnus*, 3 – *Picea abies*, 4 – *Alnus glutinosa*, 5 – *Sorbus aucuparia*. B. Horizontal structure: 1 – crown of a tree or a bush (drawing – extent), 2 – root's neck (extent), 3 – trunk, 4 – species (Qp – *Quercus petraea*, Fa – *Frangula alnus*, Pa – *Picea abies*, Ag – *Alnus glutinosa*, Sa – *Sorbus aucuparia*), perimeter at 1,3 m above ground (cm). C. Fallen dead-tree horizontal structure: 1 – fallen dead-tree (extent), 2 – trunk (extent). D. Configuration of streams' beds in phytocoenoses: 1 – surface of water, 2 – bottom of stream's bed, 3 – bottom of valley (outside of the streams' beds), 4 – steep stream banks, 5 – direction of water flow





Nieco bardziej złożoną strukturą przestrzenną charakteryzuje się drzewostan w grądzie *Tilio-Carpinetum* na lewym stoku doliny Łagiewniczanki (powierzchnia nr 2), pomimo że nie występuje tam warstwa podszycia. Na powierzchni 100 m<sup>2</sup> rośnie 15 drzew (średnie zagęszczenie – 1 osobnik na 6,67 m<sup>2</sup>). Najniższe z drzew w wieku około 20 lat (*Sorbus aucuparia*) osiąga wysokość 5,5 m, najwyższe (*Quercus petraea*) – 27 m. Różnica wysokości pomiędzy najwyższym a najniższym punktem wysokości powierzchni topograficznej wynosi 4,5 m. Wiek drzewostanu wynosi 165 lat.

W zbiorowisku przypominającym acidofilną dąbrowę środkowoeuropejską *Calamagrostio-Quercetum* założono powierzchnię nr 3. Teren wznosi się tu łagodnie ku północy, a różnice wysokości względnych na odcinku 20 m wynoszą około 0,3 m. Na powierzchni znajduje się sześć drzew i jeden krzew. Najniższe drzewo ma 7 m wysokości, najwyższe drzewa osiągają 27,5 m. Wiek drzewostanu wynosi 160 lat.

### Struktura pozioma

Drzewa w łęgu *Circaeo-Alnetum* występują w małym zagęszczeniu (rys. 2B), czego efektem jest silny rozwój runa w tej części lasu. Runo składa się z bujnie rosnących osobników *Athyrium filix-femina* i *Dryopteris carthusiana*. Dno lasu jest przez nie bardzo silnie zacienione. Prawdopodobnie paprocie wygrywają z siewkami drzew konkurencję o światło. Najbujniejsze runo, złożone z dwóch wymienionych gatunków paproci, występuje tam, gdzie zwarcie koron drzew jest najmniejsze. Mniejsze zwarcie koron umożliwia silny rozwój runa, co z kolei utrudnia rozwój siewek roślin drzewiastych, które rozwijając się zwiększyłyby zwarcie koron drzew i zacienienie.

W strukturze poziomej w grądzie *Tilio-Carpinetum* (rys. 3B) zaznacza się duże zagęszczenie linii wyznaczających krawędzie rzutów koron drzew na powierzchnię ziemi. Wynika to z zagęszczenia drzew. Rzuty koron drzew

---

Rys. 3. Struktura przestrzenna drzewostanu w fitocenozie *Tilio-Carpinetum*. A. Struktura pionowa: 1 – *Carpinus betulus*, 2 – *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. petraea* x *robur*, 3 – *Sorbus aucuparia*. B. Struktura pozioma: 1 – korona drzewa lub krzewu (narys – zasięg), 2 – szyja korzeniowa (zasięg), 3 – pniak, 4 – gatunek (Cb – *Carpinus betulus*, Qp – *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. petraea* x *robur*, Sa – *Sorbus aucuparia*), obwód w pierśnicy (cm)

Fig. 3. Forest stands spatial structure in *Tilio-Carpinetum* phytocoenoses. A. Vertical structure: 1 – *Carpinus betulus*, 2 – *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. petraea* x *robur*, 3 – *Sorbus aucuparia*. B. Horizontal structure: 1 – crown of a tree or a bush (drawing – extent), 2 – root's neck (extent), 3 – trunk, 4 – species (Cb – *Carpinus betulus*, Qp – *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. petraea* x *robur*, Sa – *Sorbus aucuparia*), perimeter at 1,3 m above ground (cm)



nie są koliste, lecz zbliżone do elipsy. Dłuższa oś w ten sposób wyznaczonej elipsy znajduje się na kierunku około 60°–210°. Zbocze doliny ma wystawę północną, tereny otaczające są więc bardziej uprzywilejowane pod względem dostępności energii słonecznej. Efekt ten pogłębiony jest przez silne zwarcie koron drzew. Na tę samą powierzchnię nakłada się do pięciu koron drzew. Ponieważ zagęszczenie drzew jest wysokie, całe dno lasu jest pokryte przez rzuty koron drzew. Runo tej części zbiorowiska jest niezwykle ubogie. Wiąże się to z bardzo małą ilością energii słonecznej docierającej do dna lasu.

W kwaśnej dąbrowie *Calamagrostio-Quercetum* zauważalne jest duże zróżnicowanie wielkości rzutów oraz wysokości koron drzew (rys. 4B). Świadczy to, że badana fitocenoza zachowała w dużej mierze naturalny charakter.

### Struktura pionowa

Dla struktury pionowej drzewostanu w łągu jesionowo-olszowym charakterystyczne jest występowanie wyraźne wyodrębniających się warstw  $a_1$  i  $a_2$  (rys. 2A). Pierwszą z wymienionych warstw buduje w większości *Alnus glutinosa*. W domieszce występuje *Quercus petraea*. Warstwa  $a_2$  budowana jest przez *Picea abies*. Tworzą ją również dęby – bezszypułkowe oraz mieszańce. Podszycie buduje *Frangula alnus*. Warstwa  $a_2$  znajduje się na wysokości od 5 do 14 m n.p.t. (n.p.t. – nad poziomem terenu). Charakterystyczny dla niej jest udział słabo odnawiającego się świerka. Wymieniony gatunek w tej części lasu nie występuje w warstwie  $a_1$ . O naturalności procesów zachodzących w drzewostanie świadczy obecność drzewa, którego pień tworzy z powierzchnią ziemi kąt około 40° i opiera się na pniach oraz konarach innych drzew. Drzewo to rośnie nadal, rozbudowując swoją koronę niemal wyłącznie ku górze. Jego istnienie bardzo silnie modyfikuje strukturę przestrzenną drzewostanu. Drzew takich jest więcej w sąsiedztwie powierzchni badawczej.

Rys. 4. Struktura przestrzenna drzewostanu w fitocenozie *Calamagrostio-Quercetum*. A. Struktura pionowa: 1 – *Quercus petraea*, 2 – *Frangula alnus*, 3 – *Picea abies*, 4 – *Sorbus aucuparia*, 5 – *Abies alba*. B. Struktura pozioma: 1 – korona drzewa lub krzewu (narys – zasięg), 2 – szyja korzeniowa (zasięg), 3 – gatunek (Qp – *Quercus petraea*, Fa – *Frangula alnus*, Pa – *Picea abies*, Sa – *Sorbus aucuparia*, Aa – *Abies alba*), obwód w pierśnicy (cm)

Fig. 4. Forest stands spatial structure in *Calamagrostio-Quercetum* phytocoenoses. A. Vertical structure: 1 – *Quercus petraea*, 2 – *Frangula alnus*, 3 – *Picea abies*, 4 – *Sorbus aucuparia*, 5 – *Abies alba*. B. Horizontal structure: 1 – crown of a tree or a bush (drawing – extent), 2 – root's neck (extent), 3 – species (Qp – *Quercus petraea*, Fa – *Frangula alnus*, Pa – *Picea abies*, Sa – *Sorbus aucuparia*, Aa – *Abies alba*), perimeter at 1,3 m above ground (cm)

W drzewostanie grądu wyodrębniają się warstwy  $a_1$  i  $a_2$  (rys. 3A). Bardzo duże znaczenie dla struktury przestrzennej drzewostanu ma dąb *Quercus petraea*  $\times$  *robur*. Wraz z najstarszymi grabami *Carpinus betulus* tworzy on warstwę  $a_1$ . Drzewa tworzące warstwę  $a_1$  osiągają wysokość 22–27 m. Mają na ogół dobrze rozwinięte korony, tym samym w znacznym stopniu limitują dostęp światła do warstw niższych. Dolną granicę koron drzew warstwy  $a_1$  wyznacza powierzchnia około 18 m nad poziomem terenu. Warstwa  $a_2$  jest bardzo silnie rozwinięta. Budują ją *Carpinus betulus*, a w mniejszym stopniu *Sorbus aucuparia*. Drzewa warstwy  $a_2$  (podobnie jak  $a_1$ ) są rozmieszczone bardzo nierównomiernie. Ich korony często rozmieszczone są jedna nad drugą lub przenikają się, co wynika z dużego zagęszczenia drzew. Wyraźnie zauważalny jest rozwój drzew, umożliwiający jak najpełniejsze wykorzystanie przestrzeni dotąd nie zajętej. Przejawia się on znacznym odchyleniem pni drzew od pionu, charakterystyczny jest zwłaszcza dla grabów. Zjawisko to szczególnie widoczne jest w przestrzeni między 2 a 10 m powierzchni (od południa) w przedziale wysokości 2–18 m. Równocześnie decyduje ono o bardzo silnym zacieleniu dna lasu, przez co rozwój runa i podszycia jest utrudniony.

Rozgraniczenie warstwy  $a_1$  i  $a_2$  w kwaśnej dąbrowie jest dość problematyczne (rys. 4A). Prawdopodobnie granica między tymi warstwami przebiega na wysokości 20 m n.p.t. Warstwa  $a_1$  budowana jest przez dąb szypułkowy oraz jodłę pospolitą i świerk pospolity w domieszce. Warstwa  $a_2$  znajduje się w przedziale wysokości 5–20 m nad poziomem terenu. Tworzą ją dęby i drzewiaste jarząby pospolite. Warstwę podszycia budują okazy jarząbu, kruszyny i świerka. W pobliżu powierzchni występuje licznie posusz czynny jodły, uwidaczniając zjawisko wypadania z drzewostanu tego wrażliwego na imisje przemysłowe gatunku.

### Struktura pozioma posuszu biernego

Strukturę poziomą posuszu biernego zbadano w łągu jesionowo-olszowym. Największą rolę na powierzchni 1 odgrywają dwa zwalone drzewa (rys. 2C). Jedno z nich, o długości ponad 20 m, zalega na kierunku 180°. Drugie z nich, którego podstawa znajduje się na terenie międzyczecza, położone jest na kierunku 206°. W powierzchni zalegają pnie jeszcze dwóch innych drzew (kierunek 305° i 314°). Ich położenie wskazuje, że zostały powalone przez wiatr o kierunku w przybliżeniu 125°–134° – być może w tym samym czasie. W północno-wschodnim narożniku powierzchni znajduje się znacznych rozmiarów pień, będący dowodem bezpośredniej ingerencji człowieka w struk-

ture drzewostanu. Pochodzenie pozostałego posuszu w powierzchni jest trudne do ustalenia, ze względu na jego stosunkowo niewielkie rozmiary i znaczny stopień rozkładu.

### Rzeźba terenu

Wykonanie badań dotyczących rzeźby terenu wynikało ze szczególnego usytuowania powierzchni 1, obejmującej około 5-metrowy odcinek koryta Łagiewniczanki i bezimienego cieków, część ich międzyrzecza oraz przyległego terenu. Na niewielkim terenie zróżnicowanie wysokości względnych jest duże. Doliny wspomnianych cieków są głęboko wcięte. W dolinach obu cieków wyróżnić można koryto, łóżysko i strome, niemal pozbawione roślinności zbocza, w niektórych odcinkach wręcz przewieszone (rys. 2D). Szerokość i głębokość cieków (a więc także przepływy) są bardzo zmienne w czasie, zależą od krótkookresowych zmian pogody. W rejonie powierzchni zachodzi interesujące zjawisko zmiany charakteru cieków. Koryto Łagiewniczanki jest znacznie głębiej wcięte (około 0,5 m), niż koryto cieków bezimienego. Decyduje to o infiltracji wód tego ostatniego do Łagiewniczanki. Ciek ten zmienia charakter z drenującego na infiltrujący.

Istnienie koryt cieków oczywiście wpływa na strukturę drzewostanu – drzewa nie rosną w korytach strumieni. Zagęszczenie drzewostanu w rejonie międzyrzecza jest zatem niższe.

### 5. PODSUMOWANIE

1. Struktura przestrzenna drzewostanu uzależniona jest od rodzaju fitocenozy. W fitocenozach wykształconych w sposób typowy posiada ona cechy charakterystyczne, pozwalające na identyfikację typu siedliskowego lasu. Cechy te można określić jako strukturalne i morfologiczne. Największą złożonością struktury przestrzennej drzewostanu charakteryzuje się fitocenoza *Tilio-Carpinetum*, mniejszą *Circaeo-Alnetum*, najmniejszą *Calamagrostio-Quercetum*.

2. Postępujący w ostatnich latach wzrost złożoności struktury przestrzennej drzewostanów wskazuje na regenerację badanych fitocenoz. Odnosi się to zwłaszcza do fitocenozy łęgowej.

3. W drzewostanie fitocenozy łęgowej zaznacza się wyraźny podział na warstwę  $a_1$  i  $a_2$ . Wysokość drzewostanu wynosi około 27 m. Podszycie jest dość słabo rozwinięte – dotyczy to krzewów i podrostów o średnicy (na



wysokości 1,3 m) powyżej 1,5 cm. Runo posiada korzystne warunki rozwoju, pokrycie bliskie jest 100%, zwłaszcza w pobliżu cieków. Pozytywnie koreluje to ze słabszym rozwojem podszycia.

Na strukturę przestrzenną *Circaeo-Alnetum* duży wpływ mają drzewa o pniach silnie nachylonych (nawet do 40° względem powierzchni ziemi). Drzewa te zachowały pełną żywotność. Korony nachylonych drzew są rozbudowane niemal wyłącznie ku górze – co świadczy, że odchylenie od pionu nastąpiło co najmniej przed kilkoma sezonami wegetacyjnymi.

Zróźnicowanie wysokościowe terenu, związane z istnieniem w powierzchni badawczej w łęgu dwóch koryt cieków, decyduje o wyjątkowym charakterze tej części lasu. Koryto Łagiewniczanki jest głęboko wcięte w podłoże (na około 1 m) przy szerokości cieku ok. 1,5 m (podobny stosunek głębokości do szerokości ma także koryto cieku bezimiennego). Powalone pnie drzew tworzą naturalne pomosty nad obydwooma ciekami, co nadaje morfologii tej części lasu charakter zbliżony do naturalnego.

Badana fitocenoza grądu charakteryzuje się bardzo ubogim runem i podszyciem, natomiast obydwie warstwy drzew są silnie rozwinięte. Drzewostan osiąga 27 m wysokości. Dla grądu charakterystyczna jest silnie rozwinięta warstwa  $a_2$ . Drzewa tej warstwy ograniczają dostęp energii świetlnej do dna lasu. Dlatego też niemal nie występują tu podszycie i runo.

W płatach *Tilio-Carpinetum* dążenie drzew do uzyskania możliwie najlepszych warunków świetlnych także powoduje silne odchylenie od pionu ich pni. Dotyczy to zwłaszcza grabów.

Drzewostan *Calamagrostio-Quercetum* jest mniej zwarty niż w grądzie i łęgu, jego wysokość wynosi około 27 m. Rozróżnienie warstw  $a_1$  i  $a_2$  jest problematyczne. Na strukturę przestrzenną wpływa silnie obecność najstarszych drzew, głównie dębów o rozbudowanych koronach. Średnica rzutu korony jednego z takich drzew wynosi prawie 20 m.

## 6. PIŚMIENICTWO

- Burchard J. 1995. *Charakterystyka fizykochemiczna i stan sanitarny wody z kaplicy św. Antoniego w Łagiewnikach*. VII Ogólnopolska Konferencja Naukowa nt: Chemizm opadów atmosferycznych, wód powierzchniowych i podziemnych. Wyd. UŁ, Łódź: 47–49.
- Dubaniewicz H. 1974. *Klimat województwa łódzkiego*. Acta Geogr. Lodz., 34: 1–112.
- Faliński J. B. 1990–1991. *Kartografia geobotaniczna*. Cz. I–III. PPWK, Warszawa, Wrocław: 1–284, 1–283, 1–355.
- Kershaw K. A. 1978. *Ilościowa i dynamiczna ekologia roślin*. PWN, Warszawa: 1–383.
- Klatkowska H. 1972. *Paleogeografia Wyżyny Łódzkiej i obszarów sąsiednich podczas zlodowacenia warciańskiego*. Acta Geogr. Lodz. 28: 1–128.

- Kłysik K. 1993. *Główne cechy klimatu*. [W:] S. Pączka (red.). *Środowisko geograficzne Polski Środkowej*. Wyd. UŁ, Łódź: 135–159.
- Kondracki J. 1988. *Geografia fizyczna Polski*. PWN, Warszawa: 1–464.
- Kurowski J. K. 1993. *Komentarz do Mapy zoologicznej Polski*. Ark.: Łódź, Andrzejów. Wyd. Główny Geodeta Kraju, Warszawa.
- Kurowski J. K. 1994. *Komentarz do Mapy zoologicznej Polski*. Ark.: Zgierz, Główno. Wyd. Główny Geodeta Kraju, Warszawa.
- Maksymiuk Z. 1993. *Wody powierzchniowe i podziemne*. [W:] S. Pączka (red.). *Środowisko geograficzne Polski Środkowej*. Wyd. UŁ, Łódź: 94–108.
- Plan zagospodarowania lasów na 10-lecie 1992.01.01.–2001.12.31. T. 1–4. 1992. *Lasy Miasta Łodzi*. Łódź.
- Szafer W. *Szata roślinna Polski Niżowej*. [W:] W. Szafer, K. Zarzycki (red.) 1977. *Szata roślinna Polski*. T. 2, PWN, Warszawa: 17–188.
- Traczyk T. 1960. *Badania nad strefą przejścia zbiorowisk leśnych*. Ekol. Pol., ser. A, 8, 5: 85–123.
- Trampl T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A., Matuszkiewicz W. 1990. *Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych*. PWRiL, Warszawa: 1–160.
- Ziomek J., Ziomek J. 1993. *Budowa geologiczna i zasoby surowców mineralnych*. [W:] S. Pączka (red.). *Środowisko geograficzne Polski Środkowej*. Wyd. UŁ, Łódź: 63–92.

## 7. SUMMARY

The article presents results produced by studies regarding structure of forest stands in 3 phytocoenoses: *Circae-Alnetum*, *Tilio-Carpinetum* and *Calamagrostio-Quercetum*. These phytocoenoses are located in central and eastern part of Łagiewnicki forest in Łódź. *Circae-Alnetum* is situated in the bottom of the Łagiewniczanka valley, *Tilio-Carpinetum* – on the valley's left slope, *Calamagrostio-Quercetum* on the watershed between the Łagiewniczanka and the Bzura river. Researches showed that spatial structure of tree-stands in representative phytocoenoses allows identification of forest type.

Mgr Tomasz Otocki  
Studium Doktoranckie Ekologii i Ochrony Środowiska  
Uniwersytetu Łódzkiego  
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

Wpłynęło do Redakcji  
Folia botanica  
15.01.1998